

## (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/040196 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F23Q 7/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002131

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Juni 2003 (26.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 48 804.5 19. Oktober 2002 (19.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REISSNER, Andreas [DE/DE]; Wendelin-Hippler-Strasse 24, 70499

Stuttgart (DE). WEIN, Vera [DE/DE]; Silberburgstrasse 84, 70176 Stuttgart (DE). CARBON, Steffen [DE/DE]; Dorothea-Schlegel-Weg 8, 73614 Schorndorf (DE). BACH, Rainer [DE/DE]; Im Schoenblick 22, 75446 Wiernsheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, IN, JP, KR, PL, US.

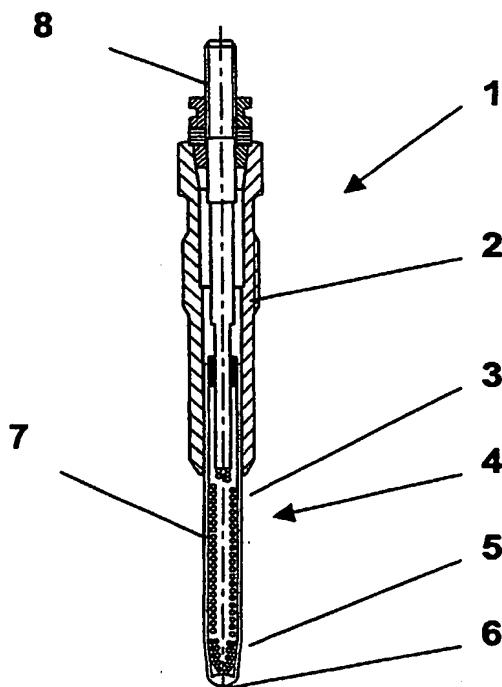
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zwei-Buchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MULTISPIRAL FOR A PRE-HEATING PENCIL SPARK PLUG

(54) Bezeichnung: MEHRFACHWENDEL FÜR GLÜHSTIFTKERZE



(57) Abstract: The invention relates to a pre-heating pencil spark plug, in particular for internal combustion engines. Said spark plug consists of a housing and a hot tube mounted thereon and comprising a heating and control spiral arranged inside said hot tube. The inventive heating and control spiral can be powered with the aid of a connecting bolt arranged in the housing. Said control spiral (7) or heating spiral (4) or heating and control spiral (4) can be embodied in such a way that they are multturn.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Glühstiftkerze, insbesondere für Brennstoffkraftmaschinen, bestehend im wesentlichen aus einem Gehäuse, einem an dem Gehäuse angeordnetes Glührohr mit einer im Glührohr angeordneten Heiz- und Regelwenden, wobei diese Heiz- und Regelwendel über einen im Gehäuse angeordneten Anschlussbolzen mit Strom beaufschlagbar ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass wahlweise die Regelwendel (7) oder die Heizwendel (5) oder die Heiz- und Regelwendel (4) mehrfach gewickelt sind.

- 1 -

5

10

15 Mehrfachwendel für Glühstiftkerzen

Die Erfindung betrifft eine Glühstiftkerze, insbesondere für Brennstoffkraftmaschinen, bestehend im wesentlichen aus einem Gehäuse, einen an dem Gehäuse angeordneten Heizkörper mit einer im 20 Glührohr angeordneten Heiz- und Regelwendel, wobei diese Heiz- und Regelwendel über ein im Gehäuse angeordneten Anschlussbolzen mit Strom beaufschlagbar ist.

25 Stand der Technik

Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren benötigen für Start und Warmlaufverhalten insbesondere bei tiefen Temperaturen eine zusätzliche Wärmequelle, die entweder das Gasgemisch, die An- 30 saugluft oder den Brennraum vorwärmst.

Bei Personenkraftwagen und zum Teil bei Lastkraftwagen sind hier in der Regel Glühstiftkerzen vorgesehen. Diese ragen zumindest mit einem Teil des Heizkörpers in den Brennraum des Motors und wärmen 35 den Brennraum so vor dem eigentlichen Start des Motors und im

Kaltlauf entsprechend auf. Außerdem kann sich der Kraftstoff an der heißen Oberfläche der Glühstiftkerze entzünden.

Die Glühstiftkerzen sind im allgemeinen derart aufgebaut, dass sie 5 aus einem Kerzengehäuse bestehen, an dem ein Glührohr oder ein Rohrheizkörper angeordnet ist. Innerhalb des Rohrheizkörpers der aus einem Heißgas-korrosionsbeständigen Material besteht, ist eine Glühwendel angeordnet, die in einem verdichteten Magnesium-Oxid-Pulver eingebettet ist. Die Glühwendel besteht in der Regel aus 10 zwei in Reihe geschalteten Widerständen, nämlich einer sogenannten Regelwendel und einer Heizwendel. Die Heizwendel weist einen nahezu von der Temperatur unabhängig elektrischen Widerstand auf und die Regelwendel besteht aus einem Material mit einem sogenannten positiven Temperaturkoeffizienten (PTC). Die Heizwendel ist zur 15 Kontaktierung masseseitig in die Kuppe des Glührohrs eingeschweißt, die Regelwendel ist am Anschlussbolzen kontaktiert, über den der Anschluss an das Bordnetz erfolgt.

Beim Anlegen der Spannung an die Glühkerze wird zunächst der größte Teil der elektrischen Energie in der Heizwendel in Wärme umgesetzt; die Temperatur an der Spitze der Kerze steigt damit steil an. Die Temperatur der Regelwendel erhöht sich zeitlich verzögert und damit auch der Widerstand. Die Stromaufnahme und somit die Gesamtleistung der Glühstiftkerze verringert sich und die Temperatur 25 nähert sich einem Beharrungszustand. Zur Zeit befinden sich Glühstiftkerzen im Handel, die für ein Bordnetz von 12 V bzw. 24 V ausgelegt sind.

30 Aufgabe der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es, die Heizleistung auf die Glührohrspitze der Glühstiftkerze zu konzentrieren und diese noch für Bordnetzspannungen von 42 V zugänglich zu machen.

### Lösung der Aufgabe

Der Kern der Erfindung ist es, durch Mehrfachwindungen mehr  
5 Heizdraht und damit mehr elektrischen Widerstand auf gleichem Raum  
unterzubringen. Bisher übliche Glühstiftkerzen haben nur einfach  
gewickelte Wendeln. Bei der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze kön-  
nen die Heizwendel, die Regelwendel oder auch beide je nach Anfor-  
derung mehrfach gewickelt sein.

10

### Vorteile der Erfindung

Der Vorteil, mehr Heizdraht auf engem Raum anzurichten, besteht  
15 darin, dass die Heizleistung insbesondere an der Glührohrspitze  
erhöht werden kann.

Mehr Draht auf engem Raum bedeutet ebenfalls in Bezug auf Heiz-  
und Regelwendel, dass ein höherer Widerstand erreicht wird und da-  
20 durch auch höhere Spannungen möglich sind, insbesondere für sol-  
che, die für das geplante 42 V - Bordnetz ausgelegt sind.

Vorteilhafter Weise können die Wendeln auf unterschiedliche Art  
gestaltet werden, in dem die einzelnen Wicklungsdurchmesser der  
25 einzelnen Wendeln entweder gleichsinnig oder in umgedrehter Wik-  
kelrichtung erzeugt werden.

Insbesondere bei umgedrehter Wickelrichtung entsteht der Vorteil,  
dass die Gesamtwendel einen geringeren Außendurchmesser aufweist  
30 und daher eine sehr kompakte Bauweise erreicht wird, die ebenfalls  
den Vorteil hat, bereits bestehende Glührohre nicht ändern zu müs-  
sen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus der nachfolgenden Beschreibung, den Zeichnungen sowie den Ansprüchen hervor.

5 Zeichnungen

Es zeigen:

10 Figur 1 Einen Schnitt durch einen erfindungsgemäße Glühstiftkerze mit einer an der Glührohrspitze mehrfach gewickelte Heizwendel;

15 Figur 2 Ein Ausführungsbeispiel eines möglichen Verlaufs einer in Figur 1 dargestellten Heizwendel, mehrfach gewickelt;

20 Figur 3 Schematische Darstellung des Stromverlaufs der in Figur 2 dargestellten Mehrfachwicklung der Wendel, wobei die Wicklungen gegeneinander verlaufen;

Figur 4 Eine schematische Draufsicht bei gleichem Wicklungssinn;

25 Figur 5 Eine schematische Draufsicht bei gedrehtem Wicklungssinn der Mittellage;

Figur 6 Zweilagiges Beispiel: gleicher Wicklungssinn;

30 Figur 7 Zweilagiges Beispiel: gedrehter Wicklungssinn.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

5

In Figur 1 ist der Aufbau einer Glühstiftkerze 1 dargestellt. Diese Glühstiftkerze 1 besteht aus einem Gehäuse 2 und einem an dem Gehäuse angeordneten Glührohr 3. Innerhalb des Glührohrs 3 ist eine Heiz- und Regelwendel 4 angeordnet, wobei die Heizwendel 5 sich im Bereich der Glühstiftspitze 6 und die Regelwendel 7 im darüber liegenden Teil befindet. Über einen Anschlussbolzen 8 erhält die Heiz- und Regelwendel 4 die entsprechende Stromversorgung.

10 Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, so wie es auch in Figur 1 dargestellt ist, zumindest einen Teil, entweder die Heizwendel 5 oder die Regelwendel 7, mehrfach zu wickeln.

15 Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Heizwendel 5 mehrfach gewickelt.

20

Dabei gibt es unterschiedliche Ausführungsformen, die Mehrfachwicklung der Regelwendel 7 oder der Heizwendel 5 durchzuführen.

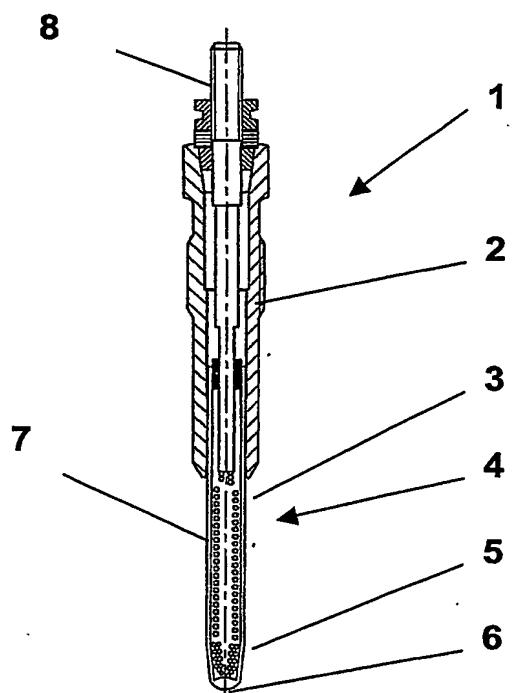
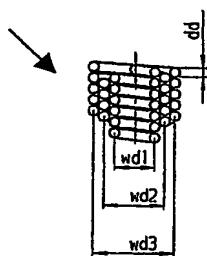
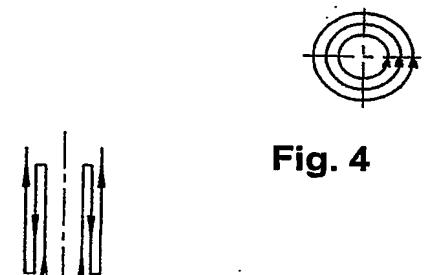
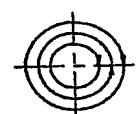
25 In Figur 2 ist eine vergrößerte Darstellung der in Figur 1 dargestellten Heizwendel 5 gezeigt. Bei der Herstellung der Heizwendel 5 wird zuerst mit einem Durchmesser d1 begonnen, wobei die weitere Wicklung mit einem größeren Wendeldurchmesser wie d2 unmittelbar am Ende der ersten Wendel ansetzt. Die dritte Wendel setzt mit einem Durchmesser wie d3 am Ende der Wendel 2 an, so dass ein Stromverlauf, wie er in den Figuren 3 und 4 dargestellt ist, entsteht.

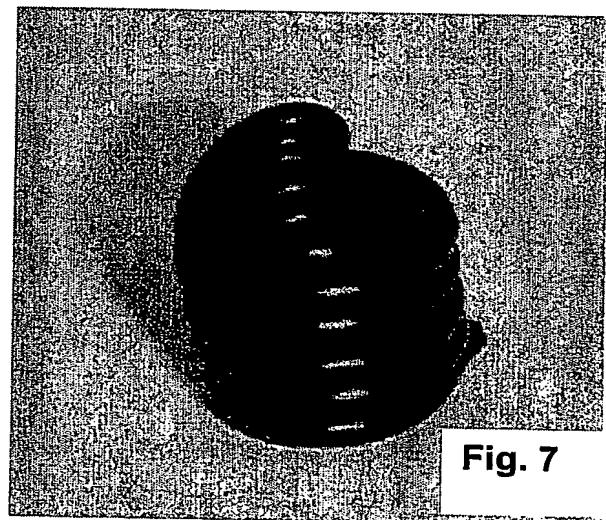
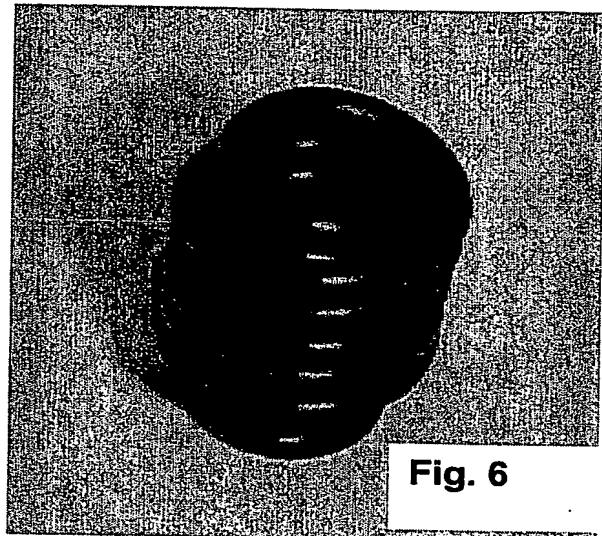
Die Wendellagen können im gleichen Wicklungssinn aufgebracht werden. In diesem Fall kann nicht so eng gewickelt werden, da die einzelnen Windungen sich überkreuzen. Es gilt:  $wd3 > wd2 + dd > wd1 + dd$ . Alternativ kann der Wicklungssinn in jeder Lage gedreht werden.

- 5 Dabei liegt die weitere Wendel vorzugsweise in den Furchen der angrenzenden Wendel. Auf diese Weise ist es möglich, den äußeren Durchmesser im Vergleich zu der Wicklungsart gemäß Fig. 2 kleiner zu halten.
- 10 Durch die einfache Ausgestaltung einer Mehrfachwendel wird eine hohe leistungsfähige Glühstiftkerze erzielt.

## 10 A N S P R Ü C H E

1. Glühstiftkerze, insbesondere für Brennstoffkraftmaschinen, bestehend im wesentlichen aus einem Gehäuse, einem an dem Gehäuse angeordnetes Glührohr mit einer im Glührohr angeordneten Heiz- und Regelwenden, wobei diese Heiz- und Regelwendel über einen im Gehäuse angeordneten Anschlussbolzen mit Strom beaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass wahlweise die Regelwendel (7) oder die Heizwendel (5) oder die Heiz- und Regelwendel (4) mehrfach gewickelt sind.
- 20 2. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wicklungsdurchmesser der ersten Wendel der kleinste Durchmesser (wd1) ist und die weiteren Wicklungen jeweils einen größeren Durchmesser (wd2, wd3, wdn) aufweisen.
- 25 3. Glühstiftkerze nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wendeln der mit den einzelnen Wendeldurchmessern (wd1, wd2, wd3, wdn) gleichsinnig gewickelt sind.
- 30 4. Glühstiftkerze nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wendeln der mit den einzelnen Wendeldurchmessern (wd1, wd2, wd3, wdn) gegenläufig gewickelt sind.

**Fig. 1****5****Fig. 2****Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5**



BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/02131

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F23Q7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 603 667 A (IMHOF ERNST ET AL) 5 August 1986 (1986-08-05) claims; figures	1-3
A	US 4 787 349 A (HILGER ULRICH) 29 November 1988 (1988-11-29) claims; figures	1,2
A	US 1 751 416 A (MUSGROVE JOHN C) 18 March 1930 (1930-03-18) page 2, line 35 - line 57; figures	1,4

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2003

Date of mailing of the international search report

28/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanheusden, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 83/02131

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 4603667	A 05-08-1986	DE	3318459 A1		22-11-1984
		AT	28506 T		15-08-1987
		DE	3464957 D1		27-08-1987
		WO	8404800 A1		06-12-1984
		EP	0151122 A1		14-08-1985
		IT	1175499 B		01-07-1987
		JP	4052866 B		25-08-1992
		JP	60501369 T		22-08-1985
US 4787349	A 29-11-1988	DE	3631473 A1		24-03-1988
		AT	44089 T		15-06-1989
		BR	8704770 A		03-05-1988
		DE	3760255 D1		20-07-1989
		EP	0260575 A1		23-03-1988
		JP	63134863 A		07-06-1988
US 1751416	A 18-03-1930	NONE			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Recherchebericht  
PCT/DE 03/02131

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F23Q7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 F23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 603 667 A (IMHOF ERNST ET AL) 5. August 1986 (1986-08-05) Ansprüche; Abbildungen ----	1-3
A	US 4 787 349 A (HILGER ULRICH) 29. November 1988 (1988-11-29) Ansprüche; Abbildungen ----	1,2
A	US 1 751 416 A (MUSGROVE JOHN C) 18. März 1930 (1930-03-18) Seite 2, Zeile 35 - Zeile 57; Abbildungen -----	1,4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

19. November 2003

28/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanheusden, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentzeichen

PCT/DE 93/02131

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4603667	A 05-08-1986	DE 3318459	A1	22-11-1984
		AT 28506	T	15-08-1987
		DE 3464957	D1	27-08-1987
		WO 8404800	A1	06-12-1984
		EP 0151122	A1	14-08-1985
		IT 1175499	B	01-07-1987
		JP 4052866	B	25-08-1992
		JP 60501369	T	22-08-1985
US 4787349	A 29-11-1988	DE 3631473	A1	24-03-1988
		AT 44089	T	15-06-1989
		BR 8704770	A	03-05-1988
		DE 3760255	D1	20-07-1989
		EP 0260575	A1	23-03-1988
		JP 63134863	A	07-06-1988
US 1751416	A 18-03-1930	KEINE		